

Azonosító  
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2019. május 17.**

# KÉMIA

## EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

**2019. május 17. 8:00**

Időtartam: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Fontos tudnivalók

- A feladatok megoldására 240 perc fordítható, az idő leteltével a munkát be kell fejeznie!
- A feladatok megoldási sorrendje tetszőleges.
- A feladatok megoldásához szöveges adatok tárolására nem alkalmas zsebszámológépet és négyjegyű függvénytáblázatot használhat, más elektronikus vagy írásos segédeszköz használata tilos!
- Figyelmesen olvassa el az egyes feladatoknál leírt bevezető szöveget, és tartsa be annak utasításait!
- A feladatok megoldását tollal készítse! Ha valamilyen megoldást vagy megoldásrészletet áthúz, akkor az nem értékelhető!
- A számítási feladatokra csak akkor kaphat maximális pontszámot, ha a megoldásban feltünteti a számítás főbb lépéseit is!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 1. Táblázatos és elemző feladat

*Töltse ki a táblázatot a megadott szempontok szerint és válaszoljon a kérdésekre!*

	Tejsav	Glicerín	Glicin
1. Hány heteroatomot tartalmaz molekulánként?			
2. Szerkezeti képlet kötő- és nemkötő elektronpárok feltüntetésével		3.	4.
5. Szilárd halmazát összetartó legerősebb kötőerő megnevezése		6.	7.
8. Az egyféle funkciós csoportot tartalmazó vegyület reakciója nátriummal			
9. Halmazállapota szobahőmérsékleten		10.	11.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

a) A megadott szerves vegyületek közül melyek lépnek kémiai reakcióba nátrium-hidroxid oldatával? Írja fel az egyik lejátszódó folyamat reakcióegyenletét!

b) Melyik vegyület tartalmaz királis szénatomot?

c) Joghurtban, kefirben, kovászos uborkában melyik vegyület található meg?

d) Melyik vegyületet használják kozmetikai készítmények előállításánál?

14 pont	
---------	--

## 2. Négyféle asszociáció

*Az alábbiakban két anyagot kell összehasonlítani. Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!*

- A) Fluor
- B) Nitrogén-dioxid
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. Szagtalan anyag.
2. Molekulái polárisak.
3. Vízzel közönséges körülmények között kémiai kölcsönhatásba lép.
4. Színtelen anyag.
5. Szobahőmérsékleten és légköri nyomáson gáz.
6. Sűrűsége nagyobb az azonos állapotú levegő sűrűségénél.
7. Kémiai reakcióban oxidálószerként viselkedhet.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.

7 pont	
--------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 3. Egyszerű választás

Írja be az egyetlen megfelelő betűjelet a válaszok jobb oldalán található üres cellába!

1. Melyik sorban tüntettük fel a részecskéket méretük szerinti *csökkenő* sorrendben?

- A) Ne, Ar, Xe
- B) Y, Sr, Rb
- C) V, K, Fe
- D) Cr, Cr<sup>2+</sup>, Cr<sup>3+</sup>
- E) Sc<sup>3+</sup>, K<sup>+</sup>, S<sup>2-</sup>

2. Melyik sorban soroltunk fel olyan anyagokat, melyek közül *mindegyik* anyagi halmazában található delokalizált elektron?

- A) Alumínium, benzol, kálium-jodid
- B) Imidazol, grafit, monoklin kén
- C) Sztírol, magnézium, kalcium-karbonát
- D) Pirrol, lítium, gyémánt
- E) Butadién, rézgálic, jód

3. Melyik molekulában található a legkisebb kötésszög?

- A) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>
- B) CO<sub>2</sub>
- C) CCl<sub>4</sub>
- D) P<sub>4</sub>
- E) NH<sub>3</sub>

4. Melyik reakció egyensúlyi állapota nem változik, ha az egyensúlyi gázelegy térfogatát állandó hőmérsékleten a kétszeresére növeljük?

- A)  $2 \text{NOBr(g)} \rightleftharpoons 2 \text{NO(g)} + \text{Br}_2\text{(g)}$
- B)  $4 \text{PH}_3\text{(g)} \rightleftharpoons \text{P}_4\text{(g)} + 6 \text{H}_2\text{(g)}$
- C)  $2 \text{NO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4\text{(g)}$
- D)  $2 \text{NH}_3\text{(g)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{(g)} + 3 \text{H}_2\text{(g)}$
- E)  $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$

4 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 4. Esettanulmány

***Olvassa el figyelmesen a szöveget, és válaszoljon az alább feltett kérdésekre tudása és a szöveg alapján!***

Az illóolajok az élelmiszer-iparban jelentős íz- és aromakomponensek, sok közülük gyógyító és baktericid hatású, de van közöttük mérgező is. Az illóolajat tartalmazó növényt, növényi részt és növényi kivonatot, valamint mesterségesen előállított illóolajat és illóolaj-komponenst egyaránt használnak élelmiszerek ízesítésére, aromásítására. Az illatszerek és kozmetikumok készítésénél is nélkülözhetetlenek, és sok illóolajat dolgoznak fel gyógyászati célokra is. A balzsamok oldott természetes gyantát tartalmazó amorf, szilárd, vagy félszilárd keverékek. Élelmiszer-ipari jelentőségük nincs, a gyógyászatban, illetve az illatszeriparban használják őket.

### ***Terpének***

Az illóolaj-összetevők több mint 90%-a a terpének közé tartozik. Az izoprén ( $C_5H_8$ ) polimereinek tekinthető szerves vegyületek, amelyek két vagy több izoprén összekapcsolódásával építhetők fel. A molekulát alkotó izoprénrészek száma szerint lehetnek monoterpének ( $C_{10}H_x$ ), szeszkviterpének ( $C_{15}H_y$ ), diterpének ( $C_{20}H_z$ ), triterpének ( $C_{30}H_w$ ), tetraterpének ( $C_{40}H_v$ ) és politerpének  $(C_5H_8)_n$ , ahol  $n > 8$ . A terpének közé nemcsak szénhidrogének tartoznak, hanem az ezekből levezethető alkoholok, éterek, aldehidek, ketonok, savak, észterek, epoxi- és hidrogénezett származékok is. A terpének lehetnek alifások vagy aliciklikusok. Az aliciklikus terpéneket a molekulában lévő gyűrűk száma szerint mono-, bi-, tri- stb. -ciklusos terpénekre lehet osztani. Az illóolajokban főleg mono- és diterpének találhatóak, a tri-, a tetra- a politerpének pedig egyéb természetes vegyületként bírnak jelentőséggel. Legismertebb képviselőik a karotinoidok, amelyek tetraterpének, míg a politerpének legfontosabb képviselője a természetes kaucsuk.

A monoterpének könnyen illó és rendkívül intenzív illatú vegyületek; az aciklikusmonoterpénekre jellemző a nagy reakciókészség, és hogy szobahőmérsékleten is hajlamosak polimerizációra. Az aciklikusmonoterpének között vannak szénhidrogének, alkoholok és aldehidek is. Közéjük tartoznak az ocimén és a mircén, amelyek kellemes illatú folyadékok, a citronellol, amely kellemes, rózsához hasonló illatú, autooxidációra hajlamos folyadék. A természetben az L-izomer rózsa- és gerániumolajban, a D-izomer a citronella-, a citrom- és a gerániumolajban fordul elő. Az aciklikusmonoterpének közé tartoznak még a geraniol, a nerol, a linalool, a geranial, a neral és a citronellal.

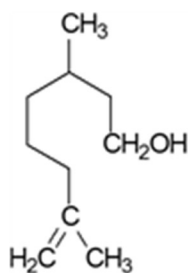
A monociklikusmonoterpének alapváza a mentán (1-metil-4-izopropilciklohexán); e csoportba tartozik a limonén, az  $\alpha$ - és  $\beta$ -fellandrén, a terpinének és a terpineol. Az ugyancsak idetartozó mentolnak négy izomer módosulata van, amelyek optikailag aktív vegyületek. Az L-mentol kellemes, hűsítő illatú, a D-izomer viszont csak enyhén hűsítő, dohos pince- és káposztaszagú vegyület. A terpének között gyakran előfordul, hogy az egyes izomerek eltérő illat és aroma hordozói. A mentol megtalálható a borsosmenta- és a japánmenta-olajban. A mentol alkoholos oldatban fertőtlenítő, enyhe görcsoldó és felületi érzéstelenítő hatású, amit a likőr-, az édes- és a dohányiparban is felhasználnak. E csoport képviselője még a karvon, a menton, a pulegon, az eukaliptol és az aszkoridol. A biciklikusmonoterpének gyűrűs szénhidrogének származékai; közéjük tartozik az  $\alpha$ - és  $\beta$ -pinén, az  $\alpha$ -tuján és a szabinén. A biciklikusmonoterpén ketonok

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

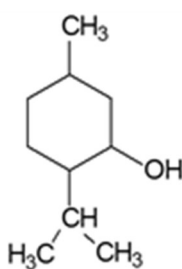
nagyon jellegzetes aromahordozók. Közéjük tartozik a pl. a tujon és a fenchon. A kámfor lágy, jellegzetes szagú, illékony, vízben kevésbé, alkoholban, éterben, acetonban, kloroformban és olajokban jól oldódó vegyület. A természetben ugyan mind a két optikai izomer változata előfordul, a D-kámfor azonban gyakoribb.

(Csapó János – Csapóné Kiss Zsuzsanna: *Élelmiszer-kémia. c. műve nyomán*)

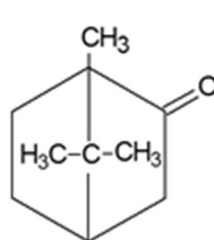
**Az alábbiakban négy jellegzetes képviselő szerkezeti képletét adjuk meg. Az alább kérdések ezekre a vegyületekre vonatkoznak.**



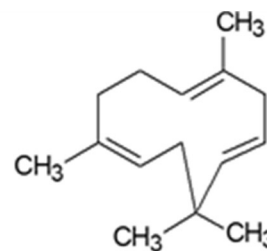
citronellol



L-mentol



kámfor



humulén

**a) A megadott vegyületek közül melyik az, amelyre nagy reakcióképesség és szobahőmérsékleten is jelentkező polimerizációs hajlam jellemző?**

**b) Melyik vegyületre nem jellemző az optikai izoméria?**

**c) Melyik vegyület tartozik a biciklikusmonoterpén ketonok közé?**

*Az illóolajok többsége kellemes illatú.*

**d) Az alább felsorolt vegyületek nem tartoznak az illóolajok közé, az egyik közülük mégis kellemes illatú. Nevének aláhúzásával válassza ki ezt a vegyületet!**

Formaldehid

Etil-butanoát

Naftalin

Piridin

Vajsav

**e) Az alábbi oldószerek közül melyikben oldódik legrosszabbul a kiválasztott vegyület? Az oldószer nevének aláhúzásával válaszoljon!**

Víz

Dietil-éter

Széntetraklorid

Etanol

**f) Írja fel a terpének monomerjének brómmal való, 1 : 1 molarányú reakciójának egyenletét!**

**g) Melyek azok a terpének, amelyekre nem a jellegzetes illat, hanem inkább a jellegzetes szín jellemző?**

8 pont	
--------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 5. Elemző feladat

Öt porkeverékkel kísérletezünk

- A) Alumíniumpor és jód keveréke
- B) Nátrium-hidroxid és ammónium-klorid keveréke
- C) Alumíniumpor és kálium-hidroxid keveréke
- D) Vaspor és kénpor keveréke
- E) Szódabikarbóna és borkősav keveréke

**a) Melyik keverék alkotórészeit tudnánk oldószer felhasználása nélkül, egyszerű fizikai módszerrel gyorsan szétválasztani? Mi ez a módszer és melyik összetevő milyen fizikai tulajdonságán alapul?**

Az első kísérletben az összes porkeverékből mintát veszünk és vizet adunk hozzá.

**b) Melyik esetben nem tapasztalunk kémiai változást? Hogyan tudnánk a két anyag reakcióját más módszerrel elősegíteni?**

**c) Melyik esetben kísérleti jellegzetes színváltozás a reakció lezajlását? Írja fel a folyamat reakcióegyenletét! Milyen színt látunk?**

**d) Melyik reakcióban keletkezik elemi gáz? Írja fel a folyamat reakcióegyenletét!**

**e) Melyik reakcióban keletkezik égést nem tápláló, a levegőnél nagyobb sűrűségű gáz? Adja meg a gáz összegképletét!**

**f) Melyik reakcióban keletkezik olyan gáz, amely vizes oldatának lúgos kémhatása nedves indikátorpapírral kimutatható? Írja fel a gázfejlődéssel járó folyamat reakcióegyenletét!**

13 pont	
---------	--



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 6. Számítási és elemző feladat

Az aszpirin ( $C_9H_8O_4$ ) közismert gyógyszerhatóanyag, amely összetételét tekintve a szalicilsav (2-hidroxi-benzoészav) egy karbonsavval képezett észtere.

**a) Határozza meg a kérdéses karbonsav összegképletét!**

**b) Rajzolja fel az aszpirin szerkezeti képletét!**

Az aszpirin gyenge egyértékű sav, savállandója:  $K_s = 3,16 \cdot 10^{-4}$ . Az emésztőrendszerből történő felszívódását döntően meghatározza, hogy semleges molekulaként, vagy disszociált formában, azaz ionként van-e jelen. A savmaradékion ugyanis sokkal kisebb mértékben jut át a nyálkahártyán, mint maga a savmolekula.

Egy kísérletsorozatban azt tanulmányozták, hogy a feloldott aszpirin hány százaléka van disszociált állapotban bizonyos körülmények között.

Először elkészítették az aszpirin telített oldatát  $37\text{ °C}$ -on. Ezen a hőmérsékleten az aszpirin oldhatósága  $1,08\text{ g}/100\text{ g}$  víz. Az oldat sűrűsége  $1,00\text{ g}/\text{cm}^3$ -nek vehető.

**c) Az összes feloldott aszpirin hány százaléka van jelen disszociált formában (savmaradékionként) a telített oldatban?**

**d) Mennyi a telített oldat pH-ja?**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Egy másik kísérletben  $1,00 \text{ dm}^3$   $5,00$  pH-jú oldatban oldottak fel  $0,500$  g aszpirint. A mérések szerint eközben a pH gyakorlatilag nem változott meg.

**e) A feloldott aszpirin hány százaléka van jelen disszociált formában (savmaradékionként) ebben az oldatban?**

**f) Az emésztőrendszer mely részén a leghatékonyabb az aszpirin felszívódása? Karikázza be a helyes válasz betűjelét!**

A) szájüreg (pH = 6,2-7,2)

B) gyomor (pH = 1,0-3,0)

C) nyombél (pH = 4,8-8,2)

D) vastagbél (pH = 7,8-8,4)

13 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 7. Számítási feladat

A kén-hidrogén égése kétféleképpen mehet végbe attól függően, mennyi oxigén áll rendelkezésre. Az egyik reakcióban a víz mellett egy szúrós szagú gáz, a másikban pedig egy szilárd anyag keletkezik.

**a) Írja fel mindkét reakció egyenletét!**

**b) Minimálisan mekkora térfogatú 110 kPa nyomású, 10,0 °C hőmérsékletű oxigén szükséges 0,600 g kén-hidrogén elégetéséhez?**

H<sub>2</sub>S gázt vezettünk nagy feleslegben egy fém-nitrát 1,200 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú oldatának 100,0 cm<sup>3</sup>-es részletébe. 28,716 g tömegű fekete csapadékot sikerült így leválasztanunk. A fémion oxidációs száma +2, és a folyamat során nem változik.

**c) Melyik fém nitrátjával végeztük el a kísérletet? Válaszát számítással igazolja!**

**d) Mennyi ideig tartana, ha a kiindulási 100,0 cm<sup>3</sup> térfogatú fém-nitrát-oldatból a fémkationokat elektrolízissel választanánk ki 2,500 A erősségű elektromos egyenárammal?**

13 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 8. Számítási és elemző feladat

Ezüstbevonatok készítésére többféle módszert ismerünk.

Az egyik módszer (melyet mikroelektronikai eszközök készítésénél használnak, és mártóezüstözésnek neveznek) szerint zsírtalanított és felületi oxidrétegtől megszabadított rézlemez kis koncentrációjú ezüst-nitrát-oldatba mártanak.

a) Írja fel a lejátszódó folyamat ionegyenletét!

b) Mennyivel változott a rézlemez tömege, ha 0,340 g ezüst-nitrát felhasználásával készült oldatból az ezüstionok 80,0 %-át választottuk ki?

Ezüstbevonat készítéséhez szerves redukálószerket is használhatunk.

c) Az alábbiak közül melyik oldat használható ilyen bevonat készítésére?

	Etanol vizes oldata	Aceton vizes oldata	Acetaldehid vizes oldata
Tömegszázalék	40,0	20,0	16,0
Sűrűség (g/cm <sup>3</sup> )	0,935	0,969	1,00

Az oldat megnevezése: \_\_\_\_\_

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**d) A már említett, 0,340 g ezüst-nitrát felhasználásával készült oldatból az összes ezüstiont szeretnénk leválasztani a c) feladatban megjelölt oldat segítségével. Mekkora térfogatú oldatra van szükség? Írja fel a lejátszódó folyamat reakcióegyenletét is!**

12 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 9. Számítási feladat

Magnézium-klorid-oldat készíthető magnézium-oxid vagy magnézium-karbonát sósavban történő feloldásával is.

a) Írja fel mindkét reakció rendezett egyenletét!

b) Legalább mekkora térfogatú,  $1,105 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű, 21,36 tömegszázalékos sósav szükséges 10,08 g magnézium-oxid feloldásához?

c) Magnézium-oxidot, illetve magnézium-karbonátot oldunk sztöchiometrikus mennyiségű,  $1,105 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű, 21,36 tömegszázalékos sósavban. Melyik esetben kapunk töményebb (nagyobb tömegszázalékos összetételű) magnézium-klorid-oldatot? Hány tömegszázalékos ez az oldat? Válaszát számítással is indokolja!

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

20 °C-on 54,50 g kristályvízmentes  $\text{MgCl}_2$  oldódik 100,0 g vízben.

**d) Mekkora tömegű  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  szükséges 200,0 g 20 °C-on telített oldat elkészítéséhez?**

14 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	pontszám	
	maximális	elért
<b>1. Táblázatos és elemző feladat</b>	<b>14</b>	
<b>2. Négyféle asszociáció</b>	<b>7</b>	
<b>3. Egyszerű választás</b>	<b>4</b>	
<b>4. Esettanulmány</b>	<b>8</b>	
<b>5. Elemző feladat</b>	<b>13</b>	
<b>6. Számítási és elemző feladat</b>	<b>13</b>	
<b>7. Számítási feladat</b>	<b>13</b>	
<b>8. Számítási és elemző feladat</b>	<b>12</b>	
<b>9. Számítási feladat</b>	<b>14</b>	
<b>Jelölések, mértékegységek helyes használata</b>	<b>1</b>	
<b>Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén</b>	<b>1</b>	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>100</b>	

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

Feladatsor	pontszáma <b>egész számra</b> kerekítve	
	elért	programba beírt

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

\_\_\_\_\_

jegyző